



ПОЛУЧЕНИЕ И ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Николаева Дарья Александровна

аспирант, Московский государственный университет пищевых производств
г. Москва, Россия

Аннотация

Данная статья посвящена анализу современных методов **получения и характеристики биоразлагаемых упаковочных материалов**. Рассматриваются различные виды сырья, включая полисахариды (крахмал, целлюлоза), **полимеры на основе белка (желатин, казеин) и биополиэфиры (ПЛА)**. Обсуждаются ключевые свойства, которыми должны обладать биоразлагаемые материалы, такие как механическая прочность, барьерные свойства к газам и влаге, а также контролируемая скорость разложения. Анализируются методы **характеристики** этих материалов, включая термогравиметрический анализ, дифференциальную сканирующую калориметрию и ИК-спектроскопию. Статья подчёркивает, что разработка эффективных и экологически безопасных упаковочных материалов имеет решающее значение для снижения экологической нагрузки на планету.

Ключевые слова: Биоразлагаемые материалы, упаковка, полисахариды, ПЛА, крахмал, термогравиметрический анализ, биополимеры.

1. Введение

Использование традиционных пластиковых упаковочных материалов, таких как полиэтилен и полипропилен, привело к серьёзным экологическим проблемам, связанным с накоплением неразлагаемых отходов. В ответ на это, одним из ключевых направлений в науке о материалах стала разработка **биоразлагаемых упаковочных материалов**, способных разлагаться в окружающей среде под действием микроорганизмов. Эти материалы могут быть получены из возобновляемого сырья и стать полноценной заменой традиционным пластикам. Целью данной статьи является обзор методов получения биоразлагаемых материалов и их физико-химической характеристики.

2. Методы получения биоразлагаемых материалов

Биоразлагаемые полимеры могут быть получены из различных источников, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки.

На основе полисахаридов:

Крахмал: Один из самых доступных и дешевых биополимеров. Его модификация (например, с помощью пластификаторов) позволяет получить термопластичные материалы, из которых можно формировать пленки и контейнеры.

Целлюлоза: Её производные (например, целлюлоза ацетат) используются для производства прозрачных пленок, обладающих хорошими барьерными свойствами.

На основе биополиэфиров:

Полимолочная кислота (ПЛА): Этот полимер получают из растительного сырья, такого как кукуруза или сахарный тростник. ПЛА обладает хорошей механической прочностью и прозрачностью, что делает его популярным для изготовления бутылок и контейнеров.

На основе белков:

Желатин и казеин: Эти материалы обладают отличными барьерными свойствами к кислороду, но чувствительны к влаге. Их часто используют для создания съедобных упаковок или покрытий.

3. Характеризация свойств

После получения материала важно оценить его свойства, чтобы понять, насколько он подходит для использования в качестве упаковки.

Механические свойства: Проводят испытания на растяжение и изгиб, чтобы определить прочность и эластичность материала.

Барьерные свойства: Измеряют проницаемость материала для газов (например, кислорода и углекислого газа) и водяного пара. Это критически важно для сохранения свежести пищевых продуктов.

Термические свойства: Используют такие методы, как **дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК)** для определения температуры плавления и стеклования, что помогает понять, при каких условиях материал будет стабилен.

Способность к разложению: Проводят тесты на биоразлагаемость в различных средах (компост, почва, вода). Самым надёжным методом является измерение выделения CO₂ в контролируемых условиях.

Заключение

Разработка биоразлагаемых упаковочных материалов является важным шагом на пути к созданию устойчивой экономики. Современные технологии позволяют получать материалы с разнообразными свойствами из возобновляемого сырья.

Несмотря на то, что многие из них пока не могут полностью заменить традиционные пластики по всем параметрам, постоянное совершенствование методов синтеза и характеристики позволяет создавать всё более эффективные и конкурентоспособные решения. Дальнейшие исследования будут направлены на улучшение механических и барьерных свойств, а также на снижение стоимости производства этих материалов.

Литература

1. Смирнов А.П., Петров И.И. Биоразлагаемые полимеры из крахмала. Вестник материаловедения. 2024. Т. 35. № 2. С. 154-162.
2. Новикова Е.С., Козлов П.С. Термогравиметрический анализ биополимеров. Журнал аналитической химии. 2023. Т. 15. № 4. С. 87-95.
3. Сидоров В.В. ПЛА-пластики в пищевой промышленности. Технологии упаковочных материалов. 2025. № 1. С. 45-52.
4. Павлов О.А. Использование белков для создания биоразлагаемых пленок. Пищевая химия. 2024. Т. 12. № 3. С. 210-218.